

## Sommaire :

### 1. Introduction aux systèmes numériques

Systèmes de numération : bases binaire, octale, décimale, hexadécimale ; conversion entre bases, complément à 1 et à 2, arithmétique binaire, codes courants ([pressbooks.etsmtl.ca][1], [info.uqam.ca][2], [Polytechnique Montréal][3]).

Représentation numérique de l'information : principes de la conversion analogique/numérique et importance des codes ([pressbooks.etsmtl.ca][1], [Polytechnique Montréal][3]).

### 2. Logique binaire et algèbre de Bool

: opérateurs ET, OU, NON, NAND, NOR, XOR, XNOR ([sc-mi.univ-batna2.dz][4], [info.uqam.ca][2], [Polytechnique Montréal][3]).

Théorèmes de l'algèbre de Boole : commutativité, associativité, distributivité, lois de De Morgan, etc.

### 3. Conception de circuits logiques combinatoires

Tables de vérité et logigrammes : construction et analyse

Méthodes de simplification logique : booleanes (algébrique) et graphiques (Karnaugh, Quine-McCluskey, méthode de Petrick)

Circuits typiques : additionneurs, comparateurs, codeurs, décodeurs, multiplexeurs, démultiplexeurs, afficheurs à 7 segments, etc.

### 4. Circuits logiques séquentiels

Introduction aux circuits avec mémoire\* : bascules, loquets, types de mémoires ([pressbooks.etsmtl.ca][1]).

Analyse et synthèse : modèles synchrones (Mealy, Moore), asynchrones, diagrammes d'états ([pressbooks.etsmtl.ca][1], [info.uqam.ca][2], [Polytechnique Montréal][3]).

Applicatifs classiques : registres à décalage, compteurs, mémoires, circuits programmables ([pressbooks.etsmtl.ca][1], [info.uqam.ca][2], [Polytechnique Montréal][3]).

### 5. Langages de description du matériel (HDL)

Principes des HDL : VHDL, Verilog pour modélisation, simulation, synthèse logique ([public.iutenligne.net][8], [pressbooks.etsmtl.ca][7] Outils de synthèse : cadre théorique et outils commerciaux et open-source (Synthesis via Synopsys, Cadence, Yosys, GHDL...)

### 6. Technologies des circuits logiques

Technologies physiques\* : familles logiques TTL, CMOS, NMOS, ECL, I2L ; caractéristiques — vitesse, consommation, immunité au bruit

Circuits intégrés programmables (FPGA, CPLD...) : principes, avantages ([pressbooks.etsmtl.ca][7],

### 7. Exercices et applications pratiques

Travaux dirigés (TD) : mise en pratique, exemples de circuits, simulation, synthèse comportementale et logique

